

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 21 D / 323 825 5

(22) 23.12.88

(44) 09.05.90

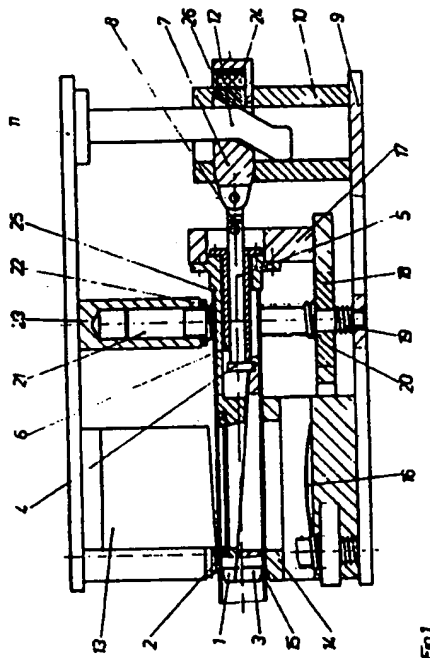
(71) VEB Metalleichtbaukombinat, Ingenieurbüro, Arno-Nitzsche-Straße 43/45, Leipzig, 7030, DD

(72) Angrabeit, Hans-Jürgen, Dr.-Ing.; Gäbler, Klaus, DD

(54) . Vorrichtung zum Lochen von Langlöchern in Rohre

(55) spreizbarer Matrizenaufnahmedorn, Keilschieber, elastischer Schieber, Doppelgelenk, vertikal bewegliche Führungsplatte, federnde Führungsplatte, keine Maßabweichungen, keine Schnitttränder

(57) Ziel der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Lochen von Langlöchern in Rohre zu entwickeln, mit deren Einsatz Maßabweichungen beim Lochen des Rohres und Beschädigungen am Matrizenaufnahmedorn vermieden werden, wobei die Schnitttränder nacharbeitungsfrei ausgeführt sein sollen. Dies wird erreicht, indem mittels eines spreizbaren Matrizenaufnahmedorns, zu dem ein Keilschieber gehört, der an der oberen Grundplatte befestigt ist und ein Schieber mit elastischen Elementen vom Keilschieber in vertikaler Richtung durchdrungen wird, so daß der elastische Schieber mittels eines verbindenden Doppelgelenks mit der Betätigungsstange, die durch Führungsscheiben in der Aufnahme axial verschieblich geführt ist, eine bewegliche Einheit darstellt, wobei sich an deren Ende die Mitnehmerscheibe im Schiebekaill befindet. Im Zusammenwirken des spreizbaren Matrizenaufnahmedornes mit der vertikal beweglichen, federnd geführten Führungsplatte wird nun das Lochen in seiner zeitlichen Abfolge realisiert. Fig. 1



#### Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Lochen von Langlöchern in Rohre, gekennzeichnet dadurch, daß am hinteren Ende eines Matrizenaufnahmedomns (1) ein Keilschieber (12) angeordnet ist, welcher an einer oberen Grundplatte (11) befestigt ist, der einen Schieber (7), der mit einem elastischen Element (24) versehen ist und der in einem Führungskörper (10) gleitend gelagert ist, in vertikaler Richtung durchdringt, wobei der Schieber (7) mittels Doppelgelenk (8) mit einer Befestigungsstange (5), die axial verschieblich in der Führung (6) der Aufnahme (17) gelagert ist, wobei am anderen Ende der Befestigungsstange (5) eine Mitnehmerscheibe (4) im Schiebekeil (3) befestigt ist und einer Führungsplatte (18), die mit der Aufnahme (17) fest verbunden ist, durch federnde Elemente (19 und 20) mittels Führungssäulen (21), welche in den oberen und unteren Grundplatten (9 und 11) verankert sind, mit Vorspannung gelagert ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß im Schieber (7) ein Gleitstück (26) und ein elastisches Element (24) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Gleitstück (26) ein elastisches Element ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung findet Verwendung in der metallverarbeitenden Industrie; so beispielsweise im Metalleichtbau, Metallmöbelbau, für den Gerüstbau oder aber Metallgeländerbau.

#### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Für das Lochen von Rohrwandungen sind Vorrichtungen mit und ohne Gegenmatrize bekannt. Das Lochen ohne Gegenmatrize (Einstechen) hat durch den einfachen Werkzeugaufbau Vorteile, jedoch ist der Anwendungsbereich, bedingt durch die Rohrabmessungen und Qualitätsforderungen, stark eingeschränkt und gegenwärtig noch nicht erforscht.

Für das Lochen mit Gegenmatrize existieren Lösungen mit außerhalb und auch innerhalb der Rohrwandung angeordnetem Schneidstempel. Nachteilig der letztgenannten Lösung ist der auf relativ große Rohrdurchmesser eingeschränkte Anwendungsbereich.

Als besonders zweckmäßig erscheint daher das Lochen mit außerhalb der Rohrwandung angeordnetem Schneidstempel und in das Innere des Rohres eingeführtem Matrizen-Aufnahmedomn. Um ein leichtes Aufschleiben des Rohres auf den Matrizenaufnahmedomn zu gewährleisten und Form- und Maßabweichungen des Rohres auszugleichen, ist bekannt, den Aufnahmedomn mittels Keilschieber spreizbar oder als beweglichen Hebel zu gestalten.

Zur Vermeidung unzulässig hoher Biegemomentenbelastung des Matrizenaufnahmedomns ist hierbei gegenüber dem Schneidstempel an der äußeren nicht zu lochenden Rohrwandung eine Auflagefläche vorgesehen. Im Zusammenhang mit den möglichen Form- und Maßabweichungen des Rohres reicht jedoch die Anordnung einer solchen Auflagefläche allein als Überlastsicherung für den Matrizen-Aufnahmedomn nicht aus. Bei Abweichungen vom Rohr-Außendurchmesser bzw. der Rundheit ist eine Biegebelastung des Matrizen-Aufnahmedomns sowohl beim Spreizen des Dornes vor dem eigentlichen Schneidvorgang (Rohrdurchmesser ist gegenüber dem Solldurchmesser zu groß - Biegebelastung entgegen der Schneidrichtung) wie auch in der Durchführung des Schneidvorganges (Rohrdurchmesser ist gegenüber dem Solldurchmesser zu klein - Biegebelastung in Schneidrichtung) möglich und kann zur Zerstörung der Schneideinrichtung führen.

#### Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, eine Vorrichtung zum Lochen von Langlöchern in Rohre zu entwickeln, mit deren Einsatz Maßabweichungen beim Lochen des Rohres und Beschädigungen am Matrizenaufnahmedomn vermieden werden, wobei die Schnittländer nacharbeitungsfrei ausgeführt sein sollen.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Herstellen von Langlöchern in Rohre zu schaffen, wobei das Schneiden der Löcher, auch weit vom Ende des Rohres entfernt, mit Schneidstempel und Matrize erfolgen soll. Deformierungen, Grat und Maßabweichungen im Schnittbereich des Loches sind durch den Einsatz von einem im Inneren des Rohres spreizbaren Matrizenaufnahmedomn auszuschließen, wobei der Matrizenaufnahmedomn konstruktiv so zu gestalten ist, daß beim Schnitt auftretende Biegebelastungen, die zur Zerstörung des Matrizenaufnahmedomns führen würden, vermieden werden und Innendurchmesseränderungen des Rohres ausgeglichen werden. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einer Vorrichtung gelöst, indem in Längsrichtung zur Rohrachse verlaufende Langlöcher unter Verwendung eines im Inneren des Rohres befindlichen spreizbaren Matrizenaufnahmedomns gestanzt werden. Das zu lochende Rohr ist dabei bis zum Anschlagband auf den Matrizenaufnahmedomn zu schieben; mit beginnendem Pressenvorschub

erfolgt die vertikale Bewegung der oberen Grundplatte, die mittels Keilschieber, Schieber, Betätigungsstange und Mitnehmerscheibe den keilförmig gestalteten spreizbaren Matrizenaufnahmestempel im Rohr verspannt, wobei nun nach dem Verspannen und der weiteren vertikalen Verschiebung der oberen Grundplatte das zu bearbeitende Rohr durch die Kraft der Federelemente, welche unter den Führungsplatten angeordnet sind, mittels der vertikal bewegbaren Führungsplatte auf die prismatische Auflage verdrängend aufgelegt wird. Durch weiteres Absenken der oberen Grundplatte beginnt mit dem Eindringen des Schneidstempels in die Wandung des Rohres nun der eigentliche Schneidvorgang. Der dabei entstehende Schnittabfall fällt durch Öffnungen im Matrizenaufnahmestempel, dem Schiebeteil und der Auflage, um danach z. B. pneumatisch entfernt zu werden.

In umgekehrter Reihenfolge erfolgt jetzt die Rückführung des Schneidstempels und die Freigabe des Rohres vom Matrizenaufnahmestempel, wobei die Aufnahme durch die Federelemente so lange auf dem Rohr gehalten wird, bis der Schneidstempel aus dem Bereich des gestanzten Langloches geführt ist.

Nach dem Entnehmen des bearbeiteten Rohres aus dem Matrizenaufnahmestempel befindet sich die Vorrichtung in Ausgangsposition, und der Arbeitsablauf kann wiederholt werden.

Der Aufbau der Vorrichtung zur Durchführung des geschilderten Ablaufs wird realisiert, indem zum spreizbaren Matrizenaufnahmestempel ein Keilschieber gehört, der an der oberen Grundplatte befestigt ist und einen Schieber, welcher elastische Elemente aufweist, der vom Keilschieber in vertikaler Richtung durchdrungen wird, so daß der elastisch gestaltete Schieber mittels eines verbindenden Doppelgelenks mit der Betätigungsstange, die durch eine Führung in der vertikal beweglichen Aufnahme axial verschieblich geführt ist, eine vertikal und axial bewegliche Einheit darstellt, mit der sich mit Hilfe einer Mitnehmerscheibe, die sich am Ende der Betätigungsstange befindet und welche mit dem Schiebeteil fest verbunden ist, das Verspannen des Matrizenaufnahmestempels innerhalb des Rohres durch Verschieben des Schiebeteils vornehmen läßt. Die Führungsplatte, die mit der Aufnahme fest verbunden ist, wird durch federnde Elemente, die die Führungssäulen umschließen, vertikal beweglich in vorbestimmten Arbeitspositionen gehalten. Die Führungssäulen sind in den oberen und unteren Grundplatten befestigt.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung ist anhand des in den Figuren 1 und 2 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1: die Seitenansicht der Vorrichtung in Schnittdarstellung.

Fig. 2: die Vorderansicht der Vorrichtung in geöffnetem Zustand (a) und in einer Position kurz vor der Schnittausführung (b).

In den Zeichnungen ist eine zweckmäßige Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Die Vorrichtung besteht aus einem Matrizenaufnahmestempel 1 mit an diesem in einer vorgesehenen Aussparung befestigter Schneidmatrize 2, dessen Durchmesser durch eine axiale Bewegung des Schiebeteils 3 verändert werden kann. Der Schiebeteil 3 ist im Matrizenaufnahmestempel 1 durch eine T-Nut oder Schwalbenschwanznut beweglich geführt. Am Schiebeteil 3 ist eine Nut angebracht, in die eine Mitnehmerscheibe 4 der Betätigungsstange 5 eingreift. Die Betätigungsstange 5 ist durch Führungsscheiben 6 axial geführt und mit dem Schieber 7 durch ein Doppelgelenk 8 verbunden. In den Schieber 7, der in einem auf der unteren Grundplatte 9 befestigten Führungskörper 10 geführt ist, greift der an der oberen Grundplatte 11 befestigte Keilschieber 12 ein. Ein Schneidstempel 13 ist so angeordnet und eingepaßt, daß er beim Schneidvorgang mit dem erforderlichen Schneidsplit in die Matrize 2 eingeführt werden kann. Gegenüber dem Schneidstempel 13 ist auf der unteren Grundplatte 9 eine Auflage 14 angebracht, die zur Auflage des Rohres 15 beim Schneidvorgang dient. In der Auflage 14 wie auch im Matrizenaufnahmestempel 1 und im Schiebeteil 3 sind Aussparungen vorgesehen, die zur Entfernung des Schnittabfalls 16 dienen. Der Matrizenaufnahmestempel 1 ist in einer Aufnahme 17 befestigt, die fest mit der beweglichen Führungsplatte 18 verbunden ist. Auf die Führungsplatte 18 wirken in ihrer Federkraft aufeinander abgestimmte vorgespannte untere schwächere Federn 19 und obere stärkere Federn 20, die auf Führungsbolzen 21 geführt sind. Die Federn 19 und 20 werden über Drückringe 22 durch Führungshülsen 23 betätigt, die an der oberen Grundplatte 11 befestigt sind. Der Schiebeteil 3, die Betätigungsstange 5 und das Doppelgelenk sind gegen Überlastung durch das elastische Element 24 gesichert.

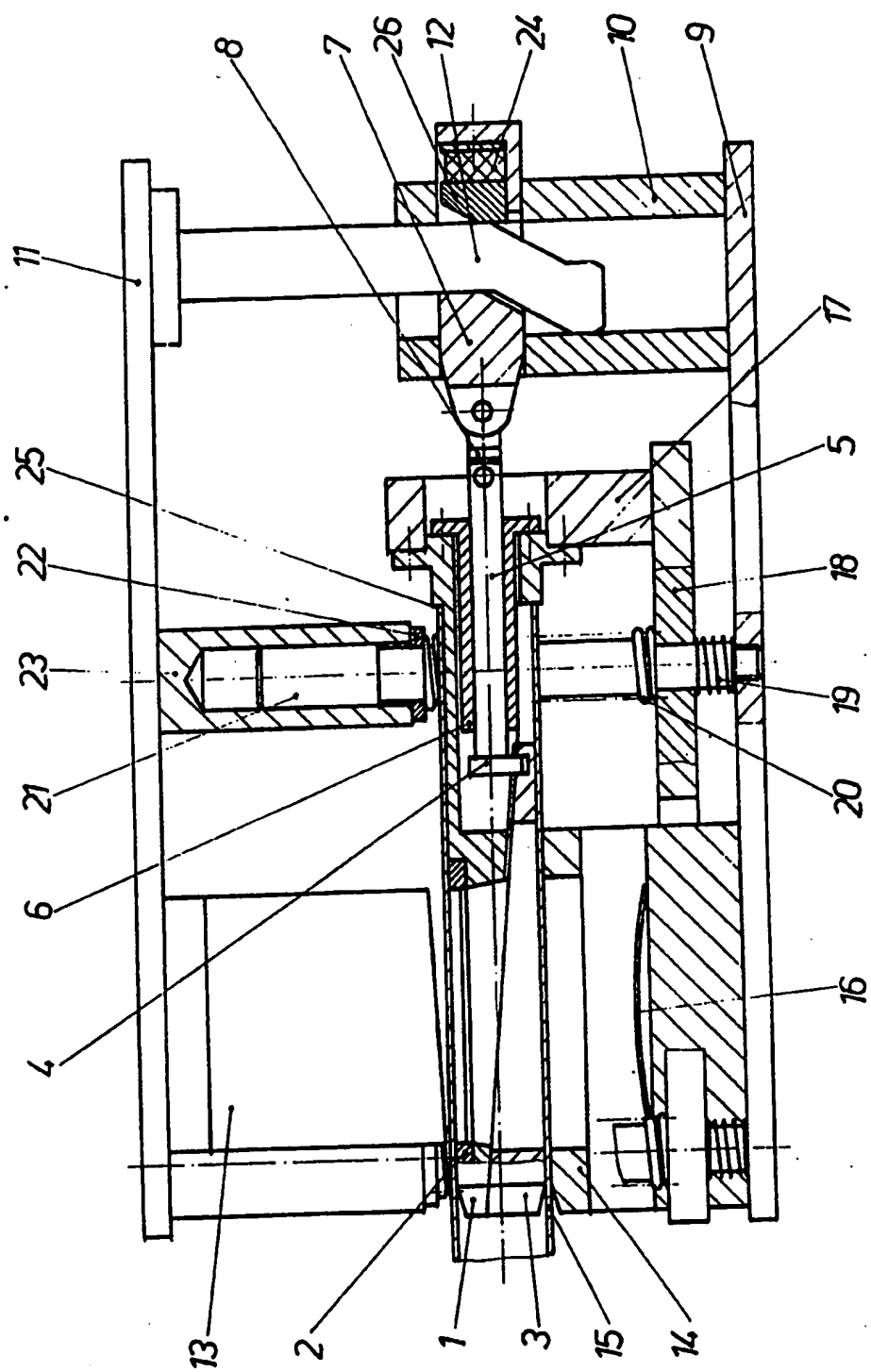
In der Werkstückaufnahme-Position der Vorrichtung (Fig. 2, linke Seite) ist der Spreizdorn, bestehend aus Matrizenaufnahmestempel 1 und Schiebeteil 3, in die kleinste Durchmesserposition gestellt. Die Federn 19 und 20 sind bis auf ihren Vorspannungswert entlastet. Zwischen Auflage 14 und Schiebeteil 3 des Spreizdorns ist ein Abstand eingestellt, der größer als die Rohrwanddicke ist. Dadurch kann das zu lochende Rohr 15 ohne Schwierigkeiten auf den Spreizdorn bis zu einem an diesem befindlichen Anschlagband 25 aufgeschoben werden.

Bei Betätigung des Pressenvorschubes wird zunächst über den Keilschieber 12, Schieber 7, Betätigungsstange 5 und Mitnehmerscheibe 4 der Spreizdorn im Rohr 15 gespannt.

Bei zu großen Durchmesserabweichungen des Rohres 15 werden mögliche Überlastungen des Spannsystems durch elastische Elemente 24, die am Schieber 7 angeordnet sind, vermieden.

Nach dem Spannen des Spreizdorns setzt durch die Kraftwirkung der oberen Federn 20 das Absenken der auf den unteren Federn 19 gelagerten beweglichen Führungsplatte 18 zusammen mit den in der Aufnahme 17 befestigten Spreizdorn und aufgestecktem Rohr 15 ein. Das Rohr 15 wird auf die prismatische Auflage 14 im unteren Bereich der Rohrwandung aufgelegt, wobei durch die Federn 19 und 20 ein zu hohes Biegemoment, das zur Zerstörung des Matrizenaufnahmestempels 1 führen könnte, vermieden wird.

Der weitere Arbeitsablauf in der Vorrichtung ist so gestaltet, daß der Beginn des Schneidvorganges mit dem Eindringen des Schneidstempels 13 in die Wandung des Rohres 15 erst nach dem Auflegen des Rohres auf die Auflage 14 einsetzt. Der beim Schneiden entstehende Schnittabfall 16 fällt durch Öffnungen im Matrizenaufnahmestempel 1, Schiebeteil 3 und Auflage 14 und kann aus dieser entnommen oder z. B. pneumatisch ausgeworfen werden. Bei der Rückwärtsbewegung des Pressenvorschubes läuft der umgekehrte Vorgang ab. Die Führungsplatte 18 wird bei Entlastung der Federn 19 und 20 nach oben bewegt, der Spreizdorn wird im Durchmesser reduziert – die Vorrichtung ist wieder in Werkstückaufnahme-Position.



**Fig. 1**

